

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-238135

(43)Date of publication of application : 31.08.1999

(51)Int.Cl.

G06T 7/00
G06K 9/62

(21)Application number : 10-040017

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 23.02.1998

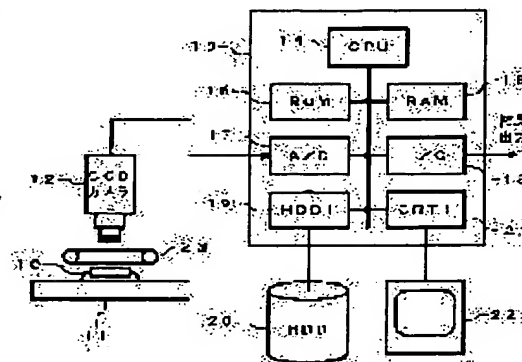
(72)Inventor : ABE TETSUO

(54) METHOD AND DEVICE FOR IMAGE RECOGNITION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a misdecision rate while making it possible to increase weighting where a specific image part generated on the basis of difference information between master images contributes to decision making by correcting similarity according to how much the specific image is included in respective difference images.

SOLUTION: An image processor 13 cuts a sample image of a character out of video data inputted by using a CCD camera 12 and inputs it. Then it is compared with one master character to obtain their similarity. Then a difference image which is present in only one of similar characters, but not present in other master characters is generated. Further, a process for removing a part of a relatively high probability that an image to be actually recognized is the other master character is performed to allow a higher-precision decision making. Then the similarity is corrected according to how much the specific image generated on the basis of the difference images is included in respective difference images.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

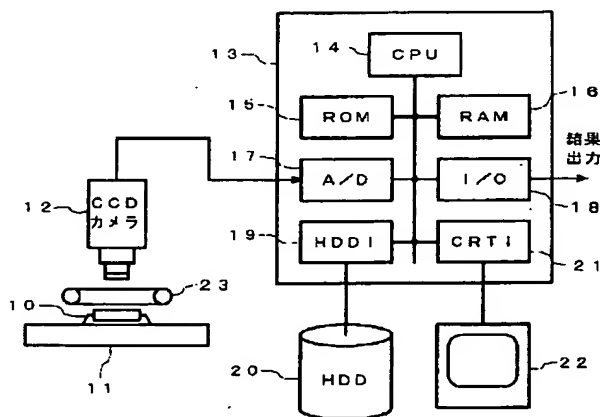
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)8月31日

405Z



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 認識すべきイメージが第 1 のマスターイメージと、第 2 のマスターイメージのどちらに類似しているかを判定する場合に、

認識すべきイメージとそれぞれのマスターイメージとの差分によってそれぞれ類似度を求め、

それぞれのマスターイメージ間の差分情報に基づいて作成した特定イメージが前記それぞれの差分イメージ中にどの程度含まれるかによって前記それぞれの類似度を補正し、

補正後の類似度によって判定を行うことを特徴とするイメージ認識方法。

【請求項 2】 (1) 認識すべきイメージデータと第 1 のマスターイメージデータとの差分である第 1 の差分データを求め、該第 1 の差分データから認識すべきイメージデータと第 1 のマスターイメージデータとの第 1 の類似度を算出する工程。

(2) 認識すべきイメージデータと第 2 のマスターイメージデータとの差分である第 2 のデータを求め、該第 2 の差分データから認識すべきイメージデータと第 2 のマスターイメージデータとの第 2 の類似度を算出する工程。

(3) 第 1 のマスターイメージデータに存在し、第 2 のマスターイメージデータには存在しない画像データの内の少なくとも一部である第 1 の特定画像データが、上記第 1 の差分データ内に存在する量と対応した第 1 の補正量を求める工程。

(4) 第 1 のマスターイメージデータに存在せず、第 2 のマスターイメージデータには存在する画像データの内の少なくとも一部である第 2 の特定画像データが、上記第 1 の差分データ内に存在する量と対応した第 2 の補正量を求める工程。

(5) 第 1 のマスターイメージデータに存在し、第 2 のマスターイメージデータには存在しない画像データの内の少なくとも一部である第 1 の特定画像データが、上記第 2 の差分データ内に存在する量と対応した第 3 の補正量を求める工程。

(6) 第 1 のマスターイメージデータに存在せず、第 2 のマスターイメージデータには存在する画像データの内の少なくとも一部である第 2 の特定画像データが、上記第 2 の差分データ内に存在する量と対応した第 4 の補正量を求める工程。

(7) 前記第 1 の類似度について、前記第 1 の補正量に基づき類似度が増加する方向に補正を行い、かつ前記第 2 の補正量に基づき類似度が減少する方向に補正を行う工程。

(8) 前記第 2 の類似度について、前記第 3 の補正量に基づき類似度が増加する方向に補正を行い、かつ前記第 4 の補正量に基づき類似度が減少する方向に補正を行う工程。

(9) 補正後の第 1 および第 2 の類似度の大小により、認識すべきイメージデータが前記第 1 のマスターイメージデータと前記第 2 のマスターイメージデータのどちらに類似しているかを判定する工程。を含むことを特徴とするイメージ認識方法。

【請求項 3】 認識すべきイメージがどのマスターイメージに類似しているかを判定するイメージ認識装置において、認識すべきイメージとそれぞれのマスターイメージとの差分によってそれぞれの類似度を求める類似度算出手段と、

それぞれのマスターイメージ間の差分情報に基づいて作成した特定イメージが前記それぞれの差分イメージ中にどの程度含まれるかによって前記それぞれの類似度を補正する類似度補正手段と、

補正後の類似度によって判定を行う判定手段とを含むことを特徴とするイメージ認識装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はイメージ認識方法およびイメージ認識装置に関し、特に、高精度な認識が可能なイメージ認識方法およびイメージ認識装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、文字や記号のイメージを認識する方法としては、例えば特開平 8-77293 に開示されている方法など、各種の方法が提案されている。また、特開平 3-125287 には、読み取ったイメージデータからゴミのパターンを除去する方法が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記したような、従来の文字認識技術を例えば半導体モールドパッケージの表面に印刷された製品名、記号、番号などの文字の認識に適用しようとした場合、誤読が発生すると、該認識情報に基づき製造した製品が不良品となり、発見や修理に多大な労力を要するので、誤読率を出来る限り低減させる必要がある。ところが、特徴情報を抽出するような複雑な処理を行うと処理時間がかかり、生産ラインの速度が低下してしまうという問題点があった。本発明の目的は、前記のような従来技術の問題点を解決し、誤読率の低い認識が可能なイメージ認識方法およびイメージ認識装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、認識すべきイメージがある文字などのマスターイメージと、それと類似するマスターイメージのどちらに類似しているかを判定する場合に、認識すべきイメージとそれぞれのマスターイメージとの差分によってそれぞれ類似度を求め、またそれぞれのマスターイメージ間の差分情報に基づいて作成した特定イメージが前記それぞれの差分イメージ中

にどの程度含まれるかによって類似度を補正する点に特徴がある。

【0005】本発明によれば、それぞれのマスターイメージ間の差分情報に基づいて作成した特定イメージがそれぞれの差分イメージ中にどの程度含まれるかによって類似度を補正するようにしたので、特定イメージ部分が判定に寄与する重み付けを大きくすることが可能となり、誤判定率を低減するように作用する。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明が適用される認識システムの構成例を示すブロック図である。ワーク位置決め治具11にセットされた被検査体であるICパッケージ10は、照明装置23により表面の文字パターンが読み取りやすい明るさで照らされる。CCDカメラ12の光学レンズには文字パターンが視野に収まる倍率がセットされ、カメラ内の撮像素子上に文字パターンを結像させて、その映像信号が出力される。

【0007】画像認識装置13は通常のコンピュータシステムおよび画像認識プログラムによって構成されている。CPU14はROM15あるいはRAM16内のプログラムを実行する処理装置である。A/D変換器17は、CCDカメラ12から入力される映像信号をアナログ/デジタル変換して取り込むビデオキャプチャ回路である。

【0008】ハードディスク装置インターフェイス回路HDD I 19はハードディスク装置20との信号のやり取りを行う、例えばSCSIインターフェイス回路である。CRTインターフェイス回路21はCPU14が生成した画面の映像信号をCRTモニタ22に出力すると共に、図示しないキーボードから操作情報を入力する。I/Oインターフェイス回路18は外部機器へ認識結果情報を出力する、例えばRS-232Cインターフェイス回路である。

【0009】CCDカメラ12から取り込まれた文字のパターンは画像処理装置16内部のRAM16に同一サイズで記憶される。RAM16内のメモリ配置を所定の配列、例えばX512×Y512のように定義すれば文字パターンを構成する画素情報は該当するメモリエリアのアドレスに対応した明るさの情報として記憶される。図4

(b)は、カメラ12からメモリーに取り込まれた文字のパターンを読み出してCRTモニタ22に表示させた例を表している。

【0010】なお、取り込んだ後の画像処理においては、画素単位での処理を行うと演算量が多くなるので、図4(b)に示すように、イメージデータを縦横のメッシュに分割し、含まれる画素データの明るさの平均値が所定値以上(0)か否(1)かをもちて小区画の値(1ビット)としてメッシュと同じ構成の2次元配列に保存し、該データに基づいて認識処理を行う。メッシュの幅

は認識精度が十分確保できる範囲内であるべく広くする。

【0011】図2は、認識処理に先だって予め生成されるマスター文字間の差分パターン表の内容を示す説明図である。なお、当実施例においては認識すべきイメージがアルファベット大文字の26種類である例について説明する。図2の「M」行の内の1つのマス、例えばマス31が、マスター文字「M」に対する類似マスター文字「N」との差分データの内、マスター文字にのみ存在し、類似マスター文字には存在しない差分イメージデータを表している。即ち、概ね「V」字状のイメージは「M」にのみ存在し、「N」には存在しない。

【0012】また、「N」行のマス30には「N」にのみ存在し、「M」には存在しない概ね「\」状のイメージが登録されている。更に、「Q」行のマス32にはQのヒゲ部分のイメージが登録されており、「O」行のマス33には、「O」にのみ存在し、「Q」には存在しないイメージがないので、何も登録されていない。

【0013】次に、図2に示したマスター文字間の差分パターン表の生成方法について説明する。まず予め登録されているマスター文字相互の類似度を公知の方法で判定するか、あるいは類似する文字を手動で入力する。次に、類似する文字の間で、一方のマスター文字にのみ存在し、他方のマスター文字には存在しない差分イメージを生成する(他方の反転画像と論理積を取る)。

【0014】この差分イメージデータを図2の表に登録してもよいが、更に、この差分イメージの中で、実際に認識すべきイメージが他方のマスター文字であった場合に存在する確率の比較的高い部分を除く処理を行うことにより、より精度の高い判定が可能となる。この処理は手動で行ってもよいし、例えば2つのマスター文字に共通するイメージと差分イメージとの接点近傍を除くというような処理を自動的に行ってよい。

【0015】次に、認識処理について説明する。図3は、本発明を適用した文字認識処理の内容を示すフローチャートである。S1においては、画像処理装置はCCDカメラを使用して取り込んだ映像データから文字のサンプル画像(図4(b)、(e))を切り出して取り込む。S2においては、一つのマスター文字と比較し、類似度を求める。この際、周知の方法によって、類似度が最大になるように取り込んだサンプル画像の大きさ、傾き、位置等を調節する。比較方法としては画素(小区画)ごとの排他的論理和(XOR)を取り、一致せずに残った画素数が少ないほど類似度が高くなるように類似度を決める。

【0016】S3においては類似度が所定値以上であるか否かが判定され、類似度が所定値以上である場合にはS7に移行するが、類似度が所定値未満である場合にはS4に移行する。S4においては全てのマスター文字との比較が終了したか否かが判定され、終了していない場

合にはS5に移行するが、終了している場合にはS6に移行する。S5においてはマスター文字を次のものに交換し、S2に戻って比較処理を繰り返す。また、S6においては類似度が所定値以上のマスター文字がなかったことになり、サンプル文字は認識不能と判定して処理を終了する。なお、全てのマスター文字との比較を行い、その内の最大の類似度が所定値を超えていた場合にS7に移行するようにしてもよい。

【0017】S7においては、現マスター文字に類似文字がある（登録されている）か否かが判定され、ある場合にはS9に移行するが、ない場合にはS8に移行する。S8においては、サンプル画像が現在比較中のマスター文字であるものと判定し、判定結果を外部機器に出力して処理を終了する。S9においては、S2と同様にサンプル画像と類似文字とを比較し、類似度を求める。S10においては、図2の表の、現マスター文字に対応する行および列のいずれかに登録されている差分イメージパターンを読み出す。

【0018】S11においては、画素ごとの論理積をとることにより、S2およびS9において求めたサンプル画像とマスター文字あるいは類似文字との不一致部分のイメージに、S10において読み出した差分イメージパターンの領域がどの程度（画素数あるいは面積）存在するかを求める。図2の表に差分イメージデータが2つ登録されている場合には、S11において4種類の数値が求められる。例えば、マスター文字が「M」、類似文字が「N」である場合に、サンプル画像「X」と「M」との不一致データを「MxorX」、「N」との不一致データを「NxorX」、「M」のみに存在する差分データを「M-N」、「N」のみに存在する差分データを「N-M」と名前を付ける（以下鉤括弧で囲んだ文字列は名前であって論理式ではない）とすると、4種類の数値はそれぞれ、下記のように求められる。

【0019】即ち、「M」のみに存在する差分データ「M-N」の画素が「X」と「M」との不一致データ「MxorX」中に存在する数K1は、画素ごとに「M-N」と「MxorX」との論理積を取り、「1」の数を計数することによって求められる。同様に、「M」のみに存在する差分データ「M-N」の画素が「X」と「N」との不一致データ「NxorX」中に存在する数K2は、画素ごとに「M-N」と「NxorX」との論理積を取り、「1」の数を計数することによって求められる。更に、「N」のみに存在する差分データ「N-M」の画素が「X」と「M」との不一致データ「MxorX」中に存在する数K3は、画素ごとに「N-M」と「MxorX」との論理積を取り、「1」の数を計数することによって求められ、「N」のみに存在する差分データ「N-M」の画素が「X」と「N」との不一致データ「NxorX」中に存在する数K4は、画素ごとに「N-M」と「NxorX」との論理積を取り、「1」

の数を計数することによって求められる。

【0020】S12においては、S11において求めた最大4種類の数値K1～K4に基づきそれぞれ文字の補正量を求め、類似度を補正する。例えば、K1は「M」のみに存在する差分データ「M-N」の画素が「X」と「M」との不一致データ「MxorX」中に存在する数であるから、K1が大きいほど「X」には「M」の特徴部分が存在しないことになる。従って、K1は「X」の「M」に対する類似度を下げるように働く。同様にK3は「X」の「M」に対する類似度を上げるように働く。また、K2は「X」の「N」に対する類似度を上げるように働き、K4は「X」の「N」に対する類似度を下げるように働く。S13においては、補正後の類似度が最大のものに対応する文字を選択し、判定結果を出力して、処理を終了する。

【0021】図4は、認識処理の各過程におけるイメージ情報例を示す説明図である。なお、図4において、(a)、(d)はそれぞれマスター文字「O」および「Q」であり、(b)、(e)が認識すべきサンプルイメージである。このイメージは例えば、「O」にインク汚れのパターンが付いた様なケースであり、マークの印刷工程で良く見られるケースである。また、(g)は、認識処理に先だって予め生成される、マスター文字「Q」のみに存在する差分イメージであり、当実施例の場合には(g)から更に手動で特定の小区画a～eを抽出して、(h)を図2のマス32に登録している。なお、[O]のみに存在する差分イメージは登録されていない。

【0022】図3のフローチャートのS2においては、図4(a)のマスター文字データと(b)のサンプル画像との排他的論理和(XOR)が取られ、(c)の不一致データが得られる。そしてこの不一致データ(c)に基づき、マスター文字との類似度が算出される。図3のフローチャートのS9においては、図4(d)の類似文字データと(e)のサンプル画像との排他的論理和(XOR)が取られ、(f)の不一致データが得られる。そしてこの不一致データ(f)に基づき、類似文字との類似度が算出される。

【0023】図3のフローチャートのS10においては、図4(h)の差分パターンデータが読み出され、S11においては、「O」との不一致データである図4(i)((c)と同じ)と差分パターン(h)との論理積(AND)が取られ、結果(k)の面積K3=0(5点とも存在しない)が求められる。同様に、「Q」との不一致データである図4(j)((f)と同じ)と差分パターン(h)との論理積(AND)が取られ、結果(m)の面積K4=5が求められる。

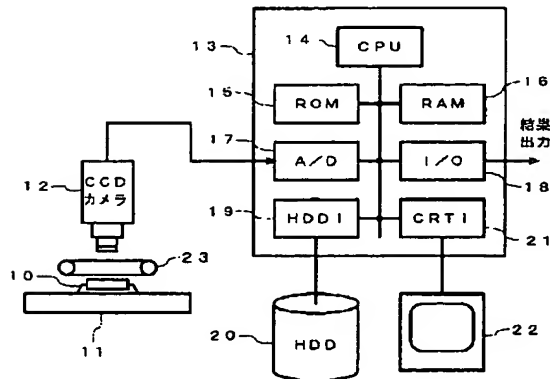
【0024】K3が0(5点とも存在しない)であるということは、サンプル画像に「Q」の特徴点が含まれていないことを示しており、例えばサンプル画像の「O」

に対する類似度を"5"に対応する量だけプラスに補正する。また、K4が5であるということは、やはりサンプル画像に「Q」の特徴点が含まれていないことを示しており、例えばサンプル画像の「Q」に対する類似度を"5"に対応する量だけマイナスに補正する。

【0025】このような補正の結果、もし、図3の前半の処理でサンプル画像が「Q」に最も類似しているという判定が下されても、後半の処理によって類似度が補正され、サンプル画像がより「O」に近い（「O」に対する類似度が増す）という結果が得られる。なお、類似文字が複数個ある場合には、類似文字を1つずつ取り出して比較、判定し、補正の結果、もし類似文字の方が類似度が大きくなった場合には、類似文字を新マスター文字として再度、新マスター文字の類似文字を1つずつ取り出して比較、判定する。

【0026】以上、本発明の実施例を開示したが、本発明には下記のような変形例も考えられる。実施例においては、類似文字との差分によって、差分パターンを生成する例を開示したが、類似文字との比較ではなく、当該マスター文字に「あってはならない」部分を手動等によって入力し、この部分のパターンが存在した場合には類似度を下げる方向に補正することによって、「有ってはならない」パターンを確実に検出することができる。実施例においては、ICパッケージに印刷されたアルファベットの認識を行う例を開示したが、本発明は、取り込んだあるいは入力された任意の文字、記号、図形画像の認識に適用可能である。

【図1】



【0027】

【発明の効果】以上述べたように、本発明においては、それぞれのマスターイメージ間の差分情報に基づいて作成した特定イメージがそれぞれの差分イメージ中にどの程度含まれるかによって類似度を補正するようにしたので、特定イメージ部分が判定に寄与する重み付けを大きくすることが可能となり、誤判定率を低減する効果がある。また、比較的処理が簡単で高速に処理が可能である。従って、製品検査等に使用した場合に歩留まりが向上するという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用される認識システムの構成例を示すブロック図である。

【図2】マスター文字間の差分パターン表の内容を示す説明図である。

【図3】本発明を適用した文字認識処理の内容を示すフローチャートである。

【図4】認識処理の各過程におけるイメージ情報例を示す説明図である。

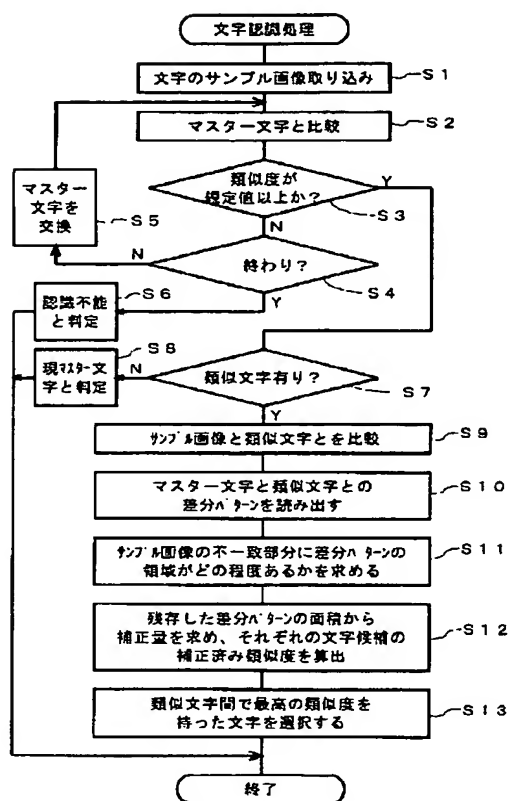
【符号の説明】

10…被検査体（ICパッケージ）、11…ワーク位置決め治具、12…CCDカメラ、13…画像認識装置、14…CPU、15…ROM、16…RAM、17…A/D変換器、18…I/Oインターフェイス回路、19…HDDインターフェイス回路、20…ハードディスク装置、21…CRTインターフェイス回路、22…CRTモニタ装置、23…照明装置

【図2】

		類似マスター文字							
マスター文字		...	M	N	...	O	P	Q	...
	:	...		31
	M	...		✓
	N
	:	...	30		...			33	...
	O
	P	32			...
	Q		✓		...

【図3】



【図4】

